

CONTINUOUS MIXING DEVICE

Patent Number: JP2001062273
Publication date: 2001-03-13
Inventor(s): MORI HIDEYUKI; KOMATSU ATSUSHI; KOKUBU MAKOTO; TAKEMASA TAKAO; HAMADA MITSUO
Applicant(s): DOW CORNING TORAY SILICONE CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2001062273
Application Number: JP19990240643 19990827
Priority Number (s):
IPC Classification: B01F7/16; B01F3/08; B01F3/12; B01F7/26; B01F15/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To continuously product a uniform mixture composed of a fluid material and powder or liquid with good productivity by forming a fluid material supply port of a continuous mixing device having a raw material supply port in an upper part and a casing in a lower part as a supply port having plural pieces of holes.

SOLUTION: A powder or liquid supply port 4 penetrates vertically in the central part of the raw material supply port 2 and a fluid material storage tank 5 exists in the peripheral part. A fluid material supply pipe 6 is connected to its flank. The holes of the fluid material supply port 8 exists in ≥ 2 at a top plate of the casing 3 in common use as a bottom plate 7 of the fluid material storage tank 5. Mixability is higher as the number of these holes is larger. The number of the holes is preferably about ≥ 8 , more preferably about ≥ 16 . Also, the hole diameter is preferably larger as the viscosity of the fluid material is larger and is preferably about 0.1 to 4 mm. The bottom end of the power or fluid supply pipe 9 faces the powder or liquid supply port 4. A slope 3a of the casing 3 is provided with a discharge port 10.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-62273
(P2001-62273A)

(43) 公開日 平成13年3月13日 (2001.3.13)

(51) Int.Cl. ⁷	縦別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 0 1 F	7/16	B 0 1 F 7/16	F 4 G 0 3 5
	3/08	3/08	A 4 G 0 3 7
	3/12	3/12	4 G 0 7 8
	7/26	7/26	Z
	15/02	15/02	A
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-240643

(22) 出願日 平成11年8月27日 (1999.8.27)

(71) 出願人 000110077

東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社
東京都千代田区丸の内一丁目1番3号

(72) 発明者 森 秀之

千葉県市原市千種海岸2番2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社千葉工場
内

(74) 代理人 100091579

弁理士 久保田 芳書

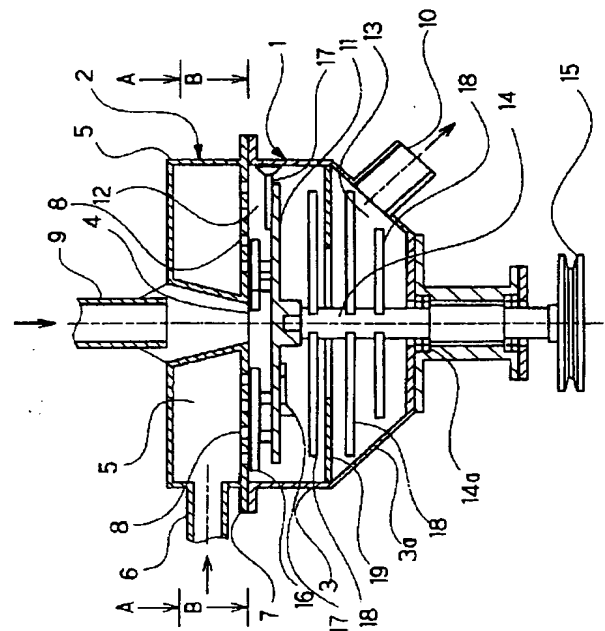
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 連続混合装置

(57) 【要約】

【課題】 流動性材料と粉体との固形状混合物や、流動性材料のスラリー、ペースト、ディスパージョン、溶液、エマルジョン等を均一性と生産性よく製造するのに好適な連続混合装置を提供する。

【解決手段】 上部に流動性材料供給口と粉体もしくは液体供給口を具備し、下部にケーシング内部を上部混合室と下部混合室に区分するスクレーパ付き回転円盤と排出口とを有するケーシングを具備した連続混合装置において、流動性材料供給口は2以上の孔を具備することを特徴とする、流動性材料と粉体もしくは液体との連続混合装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部に流動性材料供給口と粉体もしくは液体供給口を具備し、下部にケーシング内部を上部混合室と下部混合室に区分するスクレーパ付き回転円盤と排出口とを有するケーシングを具備した連続混合装置において、流動性材料供給口は2以上の孔を具備することを特徴とする、流動性材料と粉体もしくは液体との連続混合装置。

【請求項2】 流動性材料供給口は回転円盤上面のスクレーパ上に位置し、粉体もしくは液体供給口は回転円盤の回転軸上に位置することを特徴とする、請求項1記載の連続混合装置。

【請求項3】 下部混合室内の回転軸にブレードが取り付けられていることを特徴とする、請求項1または請求項2記載の連続混合装置。

【請求項4】 下部混合室内にリング板を有することを特徴とする、請求項1、請求項2または請求項3記載の連続混合装置

【請求項5】 流動性材料がシリコーン生ゴムであり、粉体が充填剤であり、液体がシリコーン生ゴム用溶剤であることを特徴とする、請求項1～請求項4のいずれか1項記載の連続混合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は流動性材料と粉体もしくは液体との連続混合装置に関し、さらに詳しくは流動性材料と粉体の固形状混合物や、流動性材料のスラリー、ペースト、ディスパージョン、溶液、エマルジョン等を製造するのに好適な連続混合装置に関する。

【0002】

【従来技術】液体と粉体の連続混合装置として特開平8-975号公報や、特開平11-19495号公報に記載されたものが知られている。これらの連続混合装置は、液体と粉体を連続混合するのに有用であるが、液体の供給口がただ一つのため、混合効率が低く、液体と粉体の供給速度が増加するにつれて、あるいは液体の粘度が大きくなるにつれて混合物の均一性が低下してくるという問題があることを本発明者らは見出した。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明者らはかかる問題点を解決すべく鋭意研究した結果、液体の供給口が2以上の孔を有するようにすればかかる問題は解決されることを見出し、本発明を完成した。本発明は、流動性材料と粉体の固形状混合物や、流動性材料のスラリー、ペースト、ディスパージョン、溶液、エマルジョン等を均一性と生産性よく製造するのに好適な連続混合装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題の解決手段とその作用】この目的は、上部に流動性材料供給口と粉体もしくは液体供給口を具備し、下部

にケーシング内部を上部混合室と下部混合室に区分するスクレーパ付き回転円盤と排出口とを有するケーシングを具備した連続混合装置において、流動性材料供給口は2以上の孔を具備することを特徴とする、流動性材料と粉体もしくは液体との連続混合装置により達成される。特に、流動性材料供給口は回転円盤上面のスクレーパ上に位置し、粉体もしくは液体供給口は回転円盤の回転軸上に位置する上記連続混合装置により達成される。上記混合装置において、上部混合室に連続的に供給された流動性材料と粉体もしくは液体は、回転円盤上の空間で第1段目の混合をうける。生成した混合物は、回転の遠心力と重力の作用で下部混合室に移動して、回転円盤下の空間で第2段目の混合をうける。この際、回転円盤に固設されたスクレーパは流動性材料と粉体もしくは液体、それらの粗混合物ないし粗溶解物をかきとり、細分化する作用をする。かくして流動性材料と粉体もしくは液体は、均一な混合物ないし溶液となり、回転の遠心力と重力の作用で排出口から外部へ排出される。

【0005】

【発明の実施の形態】本発明の連続混合装置に供給される流動性材料は、常温または昇温下で流動性を有する材料であればよく、無機質でも有機質でもよく、単一物でも混合物でもよい。水、水飴、糊、ゼラチン、食用油、鉱油、ワセリン、流動パラフィン、液状化合物、液状ポリマー、生ゴムが例示される。液状ポリマーとして液状オルガノポリシロキサン、液状ポリオレフィン、液状エポキシ樹脂、液状ポリウレタン、液状ポリエーテル、液状ポリエステル、ポリビニルアルコール、カルボキシメチルセルロースが例示される。これらの液状ポリマーは架橋性があってもなくてもよい。生ゴムとしてオルガノポリシロキサン生ゴム、ポリイソプレン生ゴム、ポリブタジエン生ゴム、天然生ゴムが例示される。液状オルガノポリシロキサンとしては、常温で液状のジメチルポリシロキサン、メチルヒドロジェンポリシロキサン；ポリエーテル変性ジメチルポリシロキサン、エポキシ変性ジメチルポリシロキサン、アミノ変性ジメチルポリシロキサンなどの有機変性オルガノポリシロキサンが例示される。

【0006】オルガノポリシロキサン生ゴムは、通常直鎖状であり、重合度が2、500以上のジオルガノポリシロキサンである。その25℃における粘度は通常1、000Pa・s～100、000Pa・sである。かかるジオルガノポリシロキサン生ゴムの代表例は、一般式 $R^1(R_2SiO)_nSiR_2R^1$ （式中、Rは非置換もしくは置換1価炭化水素基であって、その0～0.1モル%がビニル基であり、R¹は非置換もしくは置換1価炭化水素基または水酸基であり、nは2、500～10、000である）で示される直鎖状のポリマーである。ここで、Rとしてはメチル基で代表されるアルキル基、フェニル基で代表されるアリール基、ビニル基で代表される

アルケニル基、3, 3, 3-トリフルオロプロピル基で代表される置換アルキル基が例示される。R¹の1価炭化水素基としてはメチル基、ビニル基、フェニル基が例示される。分子中のアルケニル基は両末端のみ、側鎖のみ、両末端と側鎖の両方に存在していてもよい。またジオルガノポリシロキサン生ゴムは若干分岐した直鎖状であってもよい。

【0007】本発明の連続混合装置に供給される粉体は無機質でも有機質でもよく、単一物でも混合物でもよい。粉体として小麦粉、そば粉、澱粉、魚粉、砂糖、食塩、木粉、セメント、石粉、金属粉、顔料、合成樹脂粉末、ゴム粉末、粉末充填剤が例示される。粉末充填剤としては、煙霧質シリカ（フュームドシリカ、乾式法シリカ）、沈殿シリカ（湿式法シリカ、沈降法シリカ）などの比表面積が50m²/g以上の補強性シリカ、その表面を有機珪素化合物（例えば、ジメチルジクロルシラン、トリメチルクロルシランまたはヘキサメチルジシラザン）で疎水化処理した補強性シリカ、珪藻土粉末、石英粉末、マイカ粉末、酸化亜鉛粉末、酸化チタン粉末、酸化アルミニウム粉末、酸化マグネシウム粉末、炭酸カルシウム粉末、水酸化アルミニウム粉末、カーボンブラック、ガラスビーズ、ガラスパールなどの増量性充填剤がある。これらの充填剤は単独で使用してもよく、また2種類以上を併用してもよい。

【0008】本発明の連続混合装置に供給される液体は、通常、流動性材料の溶媒もしくは分散媒となるものであり、水、エタノール、アセトン、酢酸エチル、エチレンジアミン、グリセリン、キシレン、トルエン、シクロヘキサン、n-ヘキサン、n-ヘプタン、ソルベントナフサ、ケロシン、環状ジメチルシロキサンオリゴマー、直鎖状ジメチルシロキサンオリゴマー、液状界面活性剤が例示されるが、流動性材料と同一物は除かれる。

【0009】本発明の連続混合装置には粉体と液体の両方を供給してもよい。本発明の連続混合装置は、流動性材料と粉体もしくは液体との均一混合物、流動性材料と粉体と液体との均一混合物、例えば、固形状混合物、粒状物、スラリー状物、ペースト状物、グリース状物、ゲル状物、デイスパーション、溶液、エマルジョン等を作るのに有用である。

【0010】

【実施例】以下、本発明の連続混合装置を図面によって説明する。図1は本発明の一実施例の連続混合装置の縦断面図であり、図2は図1のA-A矢視図であり、図3は図1のB-B矢視図である。本発明の実施例の連続混合装置1は、上部の原料供給部2と下部のケーシング3からなる。上方から見たときに原料供給部2は断面ドーナツ状であり、ケーシング3は断面円状である。原料供給部2の中央部には粉体もしくは液体供給口4が上下方向に貫通しており、周辺部に流動性材料貯蔵槽5が存在

し、側面に流動性材料供給管6が接続している。流動性材料貯蔵槽5の底板7兼ケーシング3の天板には流動性材料供給口8の孔が2以上存在する。この孔は底板7兼天板の全面に多数設けられていてもよい。その孔数が多いほど混合性が向上する。孔数は好ましくは8以上であり、より好ましくは16以上であり、さらに好ましくは32以上である。その孔径は流動性材料の粘度が大きくなるほど大きいことが好ましく、通常0.1~4mmである。粉体もしくは液体供給口4には粉体もしくは液体供給管9の下端が臨んでいる。粉体供給管の下端と液体供給管の下端の両方が臨んだものでもよい。ケーシング3は、上部は円筒状であり、下部は倒立円錐状であり、その傾斜面3aに排出口10を設けている。ケーシング3の天板は、流動性材料貯蔵槽5の底板7と兼用である。

【0011】ケーシング3の内部には、回転円盤11が水平に設けられており、この回転円盤11によつてケーシング3内部が上部混合室12と、下部混合室13とに区分されている。回転円盤11は回転中心で回転軸14の上端に固定されている。回転軸14は軸受部14aに支持されてケーシング3の外側に延長している。回転軸14の下端にはブリー15が固定され、このブリー15に図示しない原動機から回転動力が入力されている。回転円盤11の回転数は、混合性の点で500rpm~50,000rpmの範囲が好ましい。

【0012】回転円盤11の上面には上面スクレーパ16が3個等角度で取り付けられており、側面スクレーパ17が上面に1個と下面に2個取り付けられている。上面スクレーパ16は流動性材料供給口8の下方に位置し、粉体もしくは液体供給口の下方には回転円盤11の中心部が位置している。上面スクレーパ16は流下してきた流動性材料を掻き取って切断するので、カッターブレードと言うこともできる。側面スクレーパ17はケーシング内周壁に付着した流動性材料と粉体もしくは液体や、それらの粗混合物や粗溶解物を掻き落としながら、さらに混合作用を行う。上面スクレーパ16と側面スクレーパ17は、必ずしも上述した数と位置である必要はなく、その一部を省略してもよい。

【0013】下部混合室13内の回転軸14にはブレード18が上下方向に3個取り付けられている。各ブレード18は水平方向に延びている。このブレード18の存在により、混合性が著しく向上している。ブレード18は2枚羽根でも3枚羽根でもよい。ブレード間の距離は必ずしも等間隔である必要はない。もちろん、ブレード18は、必ずしも3個である必要はなく、1個以上の任意の数でよいが、混合しやすい材料を混合するときはなくともよい。ケーシング3の内壁から回転軸14方向にリング板19が延びている。リング板19は、最上位のブレードと真ん中のブレードの中間に位置している。このリング板19の存在により混合性が向上しているが、高度の混合性が要求されないときは省略してもよい。上述

した連続混合装置1において、流動性材料供給管6から流動性材料貯蔵槽5に供給された流動性材料は、底板7兼天板の流動性材料供給口8を通して上部混合室12に流入する。また、粉体もしくは液体供給管6から粉体もしくは液体供給口4に落下した粉体もしくは液体も上部混合室12に流入する。

【0014】これら流動性材料と粉体もしくは液体は、回転円盤11上を半径方向外側に移動しながら、上面スクレーパ16により掻き取られ剪断されながら第1段目の混合作用を受ける。第1段目の混合作用を受けた混合物（例、粒状物、ペースト状物、スラリー状物、粗溶解物）となり、側面スクレーパ17により掻き取られ剪断されながら回転円盤11の外周縁部とケーシング3との隙間を通して下部混合室13に入り、ここで剪断され均一化され、回転しているブレード18により剪断を受けてさらに細分化、均一化され、排出口10から外部へ排出される。図示していないが、上記した流動性材料、粉体もしくは液体の他に原材料を混合したいときは、適当な供給管を原材料貯蔵槽5に接続するか、粉体もしくは液体供給口4に投入すればよい。

【0015】

【応用例1】流動性材料として25℃での粘度が15、000Pa・sである両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン生ゴム50重量部を使用し、粉体としてBET法比表面積が200m²/gのヒュームドシリカ（日本アエロジル株式会社製、商品名アエロジル200）50重量部を使用し、下記仕様の上述した連続混合装置と下記供給方法を使用してシリコーンゴムベース粒状物を製造した。

構造：図1～図3どおり

回転円盤11の直径：200mm

回転円盤11の回転数：2000rpmまたは4000rpm

流動性材料供給口の孔径と孔数：孔径2mm×1000個

上面スクレーパ（カッターブレード）3個

ブレード（草刈リガマタイプ）：2枚羽根3枚

リング板：有り

供給方法：両末端ジメチルビニルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン生ゴムは、流動性材料供給管6から流動性材料貯蔵槽5を経て流動性材料供給口8へ連続的に供給し、ヒュームドシリカは粉体もしくは液体供給管9から粉体もしくは液体供給口4へ連続的に供給して混合に供した。その結果得られたシリコーンゴムベース粒状物の平均粒径を表1に示した。

【0016】

【表1】

回転円盤11の回転数 (rpm)	粒状物の平均粒径 (ミクロンメートル)
2000	50
4000	30

【0017】

【応用例2】流動性材料として25℃における粘度が15、000Pa・sである両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン生ゴム30重量部を使用し、液体として25℃における粘度が0.35Pa・sの両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン70重量部を使用し、上述した下記仕様の連続混合装置を使用してディスパージョンを製造した。

構造：図1～図3どおり

回転円盤11の直径：200mm

回転円盤11の回転数：2500rpm

流動性材料供給口の孔径と孔数：孔径2mm×1000個

上面スクレーパ（カッターブレード）：3個

ブレード（草刈リガマタイプ）：2羽根×4枚

リング板：無し

供給方法：両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン生ゴムは、流動性材料供給管6から流動性材料貯蔵槽5を経て流動性材料供給口8へ連続的に供給し、両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサンは粉体もしくは液体供給管9から粉体もしくは液体供給口8へ連続的に供給して混合に供した。得られたディスパージョンの粘度は、単一円筒型回転粘度計（芝浦システム社のビスメロン回転粘度形VS-HW型ローターNo. 7）により回転速度20rpmで測定し、該生ゴムの溶解度合いは外観を目視により判定して、表2に記載した。

【0018】

【表2】

回転円盤の回転数 (rpm)	粘度 (Pa・s)	外観
2500	500	無色透明。 均一、未溶解物なし。

【0019】

【発明の効果】本発明の連続混合装置を使用すると、流動性材料と粉体もしくは液体との均一な混合物を連続的に迅速かつ容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の連続混合装置1の縦断面図である。

【図2】 図1の連続混合装置1のA-A矢視図である。

【図3】 図1の連続混合装置1のB-B矢視図である。

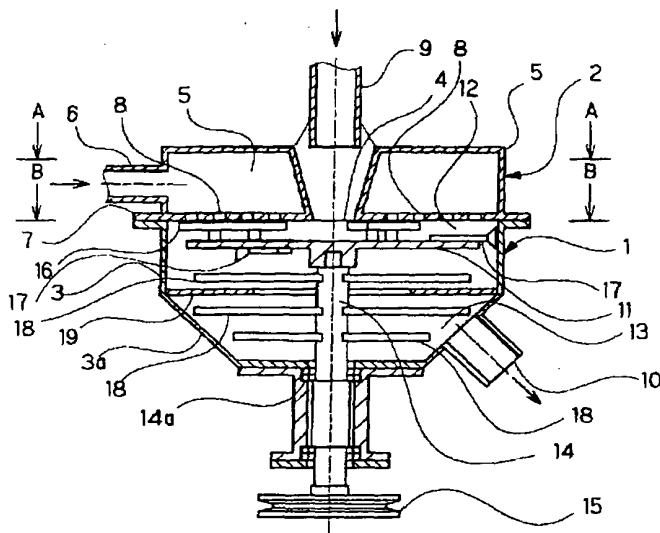
【符号の説明】

- | | |
|------------|----------|
| 1 連続混合装置 | 2 原料供給部 |
| 3 ケーシング | 4 粉体もしくは |
| 液体供給口 | 流動性材料供 |
| 5 流動性材料貯蔵槽 | 6 流動性材料供 |
| 給管 | 8 流動性材料供 |
| 7 底板 | |

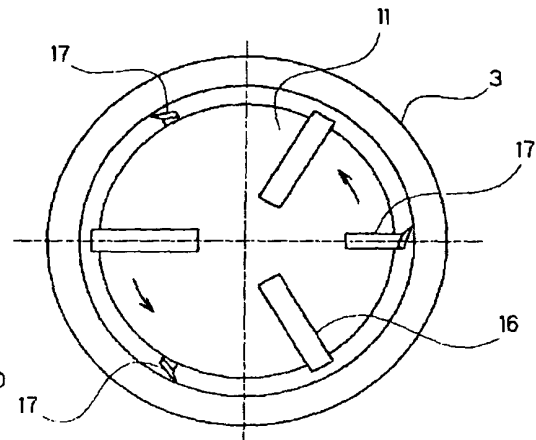
給口

- | | |
|---------------|----------|
| 9 粉体もしくは液体供給管 | 10 排出口 |
| 11 回転円盤 | 12 上部混合室 |
| 13 下部混合室 | 14 回転軸 |
| 15 プーリ | 16 上面スクレ |
| ーパ | |
| 17 側面スクレーパ | 18 ブレード |
| 19 リング板 | |

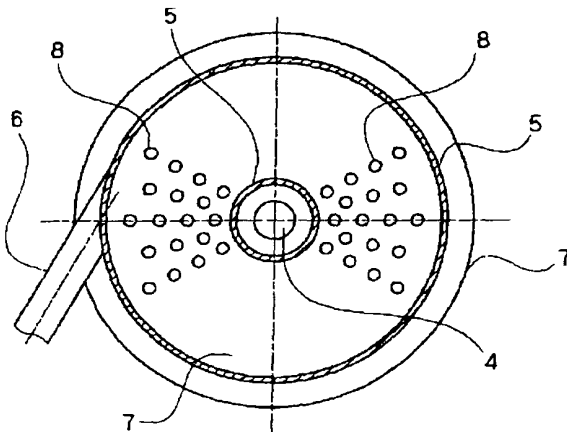
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 小松 厚志
千葉県市原市千種海岸 2 番 2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社千葉工場
内
(72) 発明者 国分 誠
千葉県市原市千種海岸 2 番 2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社千葉工場
内

(72) 発明者 武政 隆夫
千葉県市原市千種海岸 2 番 2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社千葉工場
内
(72) 発明者 浜田 光男
千葉県市原市千種海岸 2 番 2 東レ・ダウ
コーニング・シリコン株式会社千葉工場
内

F ターム(参考) 4G035 AB38 AB46
4G037 AA02 AA05
4G078 AA03 AA04 AB05 BA05 CA02
CA07 CA09 CA13 DA23 DA26